



Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою
Кафедра екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк

“ _____ ” _____ 2018 р.



Національний університет водного господарства та природокористування
05-02-123

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ **ATMOSPHERIC AIR PROTECTION TECHNOLOGY**

спеціальність

183 Технології захисту навколишнього
середовища

specialty

183 Environmental protection technology

(шифр і назва спеціальності)
(code and name of the specialty)

Рівне – 2018

Робоча програма навчальної дисципліни «**Технології захисту атмосферного повітря**» для студентів які навчаються за спеціальністю 183 Технології захисту навколишнього середовища, Рівне: НУВГП, 2018. - 15 с.

Розробники: Вознюк Наталія Миколаївна, к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

Протокол від « 28 » серпня 2018 року № 1

Завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства



(М.О. Клименко)
Національний університет
водного господарства
та природокористування

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 183 Технології захисту навколишнього середовища

Протокол від “ 28 ” серпня 2018 року № 1

Голова науково-методичної комісії _____ (М.О. Клименко)

© Вознюк Н.М., 2018
© НУВГП, 2018



ВСТУП

Програма нормативної навчальної дисципліни «Технології захисту атмосферного повітря» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівців рівня вищої освіти «бакалавр» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища».

Навчальна дисципліна спрямована на оволодіння студентами необхідних знань та навичок для проведення інвентаризації джерел забруднення атмосферного повітря, оцінки стану забруднення, вибору найбільш ефективних сучасних технологій захисту атмосферного повітря.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Технології захисту атмосферного повітря» ґрунтується на загальних екологічних законах і взаємодіє з природничими і технічними науками, тобто є складовою частиною циклу фундаментальних та прикладних дисциплін для підготовки студентів за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтових знань з фундаментальних та прикладних дисциплін, цілеспрямовану роботу над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекційних та практичних заняттях, своєчасного виконання самостійної роботи.

Анотація

Успадкована — Україною спотворена структура промисловості, із переважанням брудних металургійних, хімічних та гірничорудних підприємств зумовила погіршення стану повітряного середовища. Основними джерелами антропогенного забруднення атмосфери є: виробники енергії, усі промислові об'єкти, сільське господарство, військова промисловість і військові об'єкти, транспорт, гірниче виробництво та ін. Вони забруднюють атмосферу сотнями токсичних речовин, та шкідливими фізичними полями, шумами, вібраціями, теплом тощо. За кількістю промислового забруднення на душу населення Україна посідає одне з перших місць в Європі.

Захист атмосферного повітря є однією з найбільш актуальних проблем у сучасному технологічному суспільстві, оскільки науково-технічний прогрес і розширення виробництва пов'язане зі зростанням негативних антропогенних впливів на атмосферу.

Ключові слова: атмосферне повітря, джерела викидів, розсіювання забруднюючих речовин, санітарно-захисна зона, газоочисна установка



Abstract

The hereditary structure of industry, inherited by Ukraine, with the overload of dirty metallurgical, chemical and mining enterprises caused deterioration of the atmospheric environment. The main sources of anthropogenic pollution of the atmosphere are: energy producers; all industrial objects; agriculture; military industry and military facilities; transport; production. They pollute the atmosphere with hundreds of toxic substances, harmful physical fields, noise, oscillations, heat, and the like. By the number of industrial pollution per capita, Ukraine is one of the first places in Europe.

Protection of atmospheric air is one of the most pressing problems in modern technological society, as scientific and technological progress and expansion of production is associated with an increase in negative human-induced impacts on the atmosphere.

Key words: atmospheric air, sources of emissions, dispersion of pollutants, sanitary

1. Опис навчальної дисципліни

«Технології захисту атмосферного повітря»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ECTS -5	Галузь знань 18 Виробництво та технології	Нормативна	
	Спеціальність 183 Технології захисту навколишнього середовища		
Модулів-2		Рік підготовки	
Змістових модулів -3		3-й	4-й
Курсова робота		Семестр	
Загальна кількість годин-150		5	8
		Лекції	
Тижневих годин для	Рівень вищої освіти:	30 год	4 год

денної форми навчання: аудиторних-4 самостійної роботи студента - 6	бакалавр	Практичні	
		30 год	10 год
		Самостійна робота	
		90 год	136 год
		ІНДЗ-Курсова робота	
		24	24
		Форма контролю	
		іспит	іспит

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

- для денної форми навчання – 35% до 65%;
- для заочної форми навчання – 11 % до 89%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Технології захисту атмосферного повітря» - є ознайомлення студентів з основними особливостями циркуляції атмосфери поблизу поверхні землі, джерелами її забруднення та умовами розсіювання шкідливих речовин, а також із сучасними ефективними заходами зменшення забруднення атмосферного повітря.

Основні **завдання** навчальної дисципліни „ Технології захисту атмосферного повітря " є:

- ознайомлення з правовою основою охорони атмосферного повітря в Україні;
- засвоєння методичних підходів до розрахунку забруднення приземного шару повітря, рівня забруднення атмосферного повітря, встановлення залежності рівня забруднення і стану здоров'я людей;
- оволодіння сучасними технологіями захисту атмосферного повітря.

Після вивчення дисципліни студент повинен бути **здатним**:

- класифікувати джерела антропогенного забруднення атмосферного повітря;
- аналізувати фактори, що впливають на розсіювання домішок в атмосфері;
- за встановленими методиками розраховувати граничнодопустимі викиди забруднюючих речовин в атмосферу для нормування антропогенного навантаження;
- обирати пилогазоочисні установки для зменшення негативного впливу викидів на стан атмосферного повітря.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль № 1. Атмосфера як складова частина біосфери

Тема 1. Атмосфера та її будова. Будова, хімічний склад та основні функції атмосфери. Основні терміни та визначення у сфері охорони атмосферного повітря. Закон України „Про охорону атмосферного повітря”, Кримінальний Кодекс України, інші підзаконні документи, які прямо чи опосередковано пов’язані з вирішенням питань чистоти атмосферного повітря.

Тема 2. Джерела забруднення атмосферного повітря. Класифікація джерел забруднення атмосферного повітря. Характеристика природних джерел забруднення. Стаціонарні та пересувні джерела емісії шкідливих домішок.

Тема 3. Фактори поширення домішок в атмосфері. Метеорологічні умови, що визначають поширення забруднення атмосферного повітря (температурні інверсії, рельєф, метеочинники та ін.). Метеорологічний потенціал забруднення атмосфери. Глобальне, регіональне, місцеве, локальне забруднення.

Тема 4. Антропогенні зміни клімату міст. Явище „острів тепла”. Швидкість вітру та радіація в містах. Самоочищення атмосфери. Димки, тумани, смоги. Прогноз фонового забруднення повітря в місті.

Змістовий модуль № 2. Моделювання забруднення атмосфери

Тема 5. Нормування вмісту домішок в атмосферному повітрі. Класифікація викидів забруднюючих речовин. Гігієнічні нормативи вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі. Гранично-допустимі концентрації. Максимальна разова та середньодобова ГДК. Класифікація шкідливих речовин за класами шкідливості. Ефект сумачій.

Тема 6-7. Розсіювання шкідливих домішок в приземному шарі атмосферного повітря. Методика розрахунку концентрацій шкідливих домішок, які знаходяться у викидах виробництв. Розрахунок забруднення атмосферного повітря від одинарного стаціонарного джерела. Фонове забруднення міст. Визначення забруднення приземного шару атмосферного повітря від групи джерел забруднення. Ефект сумачії шкідливої дії декількох речовин.

Тема 8. Гранично-допустимі викиди підприємств. Розробка нормативів гранично-допустимих та тимчасово-погоджених викидів для стаціонарного джерела забруднення. Нормативна документація, порядок розробки проекту гранично-допустимих викидів. Розрахунок гранично-допустимих викидів для одинарного стаціонарного джерела викиду та для групи джерел а також для підприємства в цілому.

Змістовий модуль № 3. Захист атмосфери від забруднення

Тема 9, 10. Заходи по зменшенню забруднення приземного шару

атмосферного повітря. Класифікація заходів. Технологічні заходи. Архітектурно-планувальні заходи. Поняття санітарно-захисної зони. Визначення та уточнення розмірів санітарно-захисної зони підприємства. Класифікація підприємств за класами шкідливості. Організація санітарно-захисної зони підприємства (зонування території, озеленення території підприємства, що можна розмістити в межах СЗЗ підприємства).

Тема 11. Очистка шкідливих викидів в атмосферу. Класифікація пилогазоочисного обладнання. Чинники, які впливають на вибір газоочисного обладнання.

Тема 12. Очищення викидів від твердих домішок. Обладнання для уловлення твердих домішок. Їх характеристика. Переваги і недоліки обладнання.

Тема 13. Очищення викидів від газоподібних домішок. Газоочисне обладнання для уловлення газоподібних домішок. Переваги і недоліки обладнання.

Тема 14. Боротьба з акустичним забрудненням. Джерела шуму в містах. Класифікація шумів. Заходи боротьби з шумами.

Тема 15. Заходи боротьби з електромагнітним забрудненням. Електромагнітне випромінювання. Антропогенні джерела електромагнітного випромінювання. Лінії електропередач, радіо - та телетрансляторні станції. Заходи боротьби з електромагнітним забрудненням.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	У тому числі				усього	У тому числі			
		л	п	інд	ср		л	п	інд	ср
1	2	3	4	6	7	8	9	10	12	13
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Атмосфера як складова частина біосфери										
Тема 1. Атмосфера та її будова	6	2	-	-	4	8	-	-	-	8
Тема 2. Джерела забруднення атмосферного повітря	8	2	2	-	4	10	1	-	-	9
Тема 3. Фактори поширення домішок в атмосфері	8	2	2	-	4	10	-	-	-	10

Тема 4. Антропогенні зміни клімату міст	4	2	-	-	2	8	-	-	-	8
Разом – зм. модуль 1	26	8	4	-	14	36	1	-	-	35
Змістовий модуль 2. Моделювання забруднення атмосфери										
Тема 5. Нормування вмісту домішок в атмосферному повітрі	12	2	4	-	6	10	-	2	-	8
Тема 6-7. Розсіювання шкідливих домішок в приземному шарі атмосферного повітря	14	4	4	-	6	15	1	4	-	10
Тема 8. Гранично-допустимі викиди підприємств	12	2	4	-	6	12	-	2	-	10
Разом – зм. модуль 2	38	8	12	-	18	37	1	8	-	28
Змістовий модуль 3. Захист атмосфери від забруднення										
Тема 9, 10. Заходи по зменшенню забруднення приземного шару атмосферного повітря	14	4	4	-	6	9	1	2	-	6
Тема 11. Очистка шкідливих викидів в атмосферу	10	2	2	-	6	8	1	-	-	7
Тема 12. Очищення викидів від твердих домішок	10	2	2	-	6	10				10
Тема 13. Очищення викидів від газоподібних домішок	10	2	2	-	6	10				10
Тема 14. Боротьба з акустичним забрудненням	10	2	2	-	6	8				8
Тема 15. Заходи боротьби з електромагнітним забрудненням	8	2	2	-	4	8	-	-	-	8
Разом – зм. модуль 3	62	14	14	-	34	53	2	2	-	49
Модуль 2										
Курсова робота	24	-	-	24	-	24	-	-	24	-
Усього годин	150	30	30	24	66	150	4	10	24	112

5. Теми практичних занять

№ з/п	Національний університет водного господарства та природокористування	Назва теми	Кількість годин	
			Денна	Заочна
1		Визначення ймовірних змін у стані здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря	2	-
2		Порівняльна оцінка забрудненості атмосферного повітря	2	2
3		Оцінка впливу тваринницьких комплексів та ферм на стан атмосферного повітря	4	-
4		Встановлення необхідності взяття на державний облік об'єктів, що мають вплив на здоров'я людей та стан атмосферного повітря	2	-
5		Інвентаризація джерел викидів та шкідливих речовин. Зміст звіту з інвентаризації викидів підприємства	2	-
6		Розрахунок максимальних приземних концентрацій шкідливих речовин від одинарного стаціонарного джерела викиду.	4	4
7		Визначення граничнодопустимого викиду від одинарного стаціонарного джерела викиду та від групи джерел	2	2
8		Розрахунок категорії небезпечності підприємства. Уточнення розмірів санітарно-захисної зони	2	2
9		Розрахунок розмірів відшкодування збитків заподіяних державі за наднормативні викиди забруднюючих речовин	2	-
10		Розробка паспорту газоочисного устаткування (ГОУ)	4	-
11		Оцінка ефективності роботи газоочисного обладнання. Вибір пиловловлюючих апаратів. Вибір обладнання для уловлення газоподібних домішок	4	-
		Разом за семестр	30	10

6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:
 Підготовка до аудиторних занять – 0,5 год/1 год. занять (0,5х60) - **30 год.**
 Підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС (6х5) – **30 год.**
 Опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях – **6 год.**

Розподіл годин самостійної роботи для студентів заочної форми навчання:
 Підготовка до аудиторних занять – 0,5 год/1 год. занять (0,5х14) - **7 год.**
 Підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС (6х5) – **30 год.**
 Опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях – **75 год.**

6.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Тема самостійної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Хімічний склад сучасної атмосфери. Загальна циркуляція атмосфери	1	5
2.	Основні принципи самоочищення атмосфери	1	15
3.	Температурна інверсія та її вплив на поширення домішок	-	10
4.	Визначення максимальних приземних концентрацій. Контроль за рівнем забруднення атмосфери в містах	-	15
5.	Очистка газів в сухих та мокрих пиловловлювачах	-	15
6.	Ефективність природоохоронних заходів. Економічний механізм раціонального природокористування та охорони атмосферного повітря	4	15
Разом за семестр		6	75

7. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Виконання індивідуального навчально-дослідного завдання згідно з навчальним планом передбачене у вигляді курсової роботи на тему: **«Оцінка впливу діяльності суб'єкта господарювання на стан атмосферного повітря»**. На виконання курсової роботи відводиться 24 години навчального навантаження. Курсова робота виконується у вигляді текстового файлу або друкованого тексту на папері формату А4. Загальний обсяг курсової роботи має складати до 40 сторінок друкованого тексту разом з таблицями та списком використаної літератури.

Розділи	Назва розділів (частин) курсової роботи	Кількість
---------	---	-----------

		годин
	Вступ	1
1.	Природні умови території розміщення суб'єкта господарювання	2
2.	Характеристика підприємства як джерела забруднення атмосферного повітря	6
3.	Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан атмосферного повітря	6
4.	Аналіз відповідності фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами до встановлених нормативів на викиди	6
5.	Збитки заподіяні державі наднормативними викидами	3
	Висновки	1
	Разом:	24

8. Методи навчання

Лекції курсу супроводжуються мультимедійними презентаціями. На практичних заняттях розв'язуються задачі, наближені до реальних ситуацій. Навчання супроводжується опрацюванням нормативної та навчальної літератури.

9. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовується оцінювання знань за наступними видами робіт:

- поточне тестування та опитування;
- підсумкове тестування з кожного змістового модуля;
- екзамен.

Підсумковий контроль знань відбувається на екзамені шляхом тестування з використанням технічних засобів (тестові питання 4-х рівнів складності) та письмово у вигляді рішення задач за відповідними білетами.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання.

Основними критеріями, що характеризують рівень *компетентності* студента при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролів є:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що містяться в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- вміння аналізувати явища, що вивчаються у їх взаємозв'язку і розвитку;

- характер відповіді на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних роботах та консультаціях, результати самостійної роботи студентів) проводиться за такими **критеріями** (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0 % - завдання не виконано;

40 % - завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного та розрахункового характеру;

60 % - завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або методиці;

80 % - завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100 % - завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота													Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль - 1				Змістовий модуль - 2			Змістовий модуль - 3							
T1	T2	T3	T4	T5	T6-7	T8	T9,10	T11	T12	T13	T14	T15		
4	4	4	4	4	8	4	8	4	4	4	4	4		
16				16			28						40	100

T1, T2 ... T15– теми змістових модулів

Розподіл балів за виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до <u>60</u>	до <u> </u>	до <u>40</u>	100



Шкала оцінювання

<i>Сума балів за всі форми навчальної діяльності</i>	<i>Оцінка за національною шкалою для екзамену</i>
90 – 100	відмінно
82-89	добре
74-81	
64-73	задовільно
60-63	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни «Технології захисту атмосферного повітря»

2. Методичні вказівки для виконання курсової роботи з дисципліни «Охорона і раціональне використання природних ресурсів» студентами спеціальності 101 «Екологія». 065-199 / Н.М. Вознюк, О.М. Копилова – Рівне: НУВГП, 2016. - 28с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/3945>

3. Методичні вказівки для виконання практичних робіт із дисципліни «Охорона і раціональне використання природних ресурсів» студентами спеціальності 101 «Екологія». 05-02-47 / Н.М. Вознюк, О.М. Копилова (2017) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/7548/>

12. Рекомендована література

Базова

1. Закон України “Про охорону атмосферного повітря” – - ВВР, 1992, №50, - 29с..

2. Матушевська Н.Р. Охорона атмосферного повітря: Навчальний посібник.- Рівне 2008.- 235с.
3. Беккер А.А., Агаев Т.Б. Охрана и контроль загрязнения природной среды / Л.: Гидрометеиздат, 1989.-286 с.
4. Будыко М.И., Ронов А.Б., Яншин А.Л. История Атмосферы.-Л.: Гидрометеиздат, 1985.-207с.
5. Клименко М.О. Моніторинг довкілля: Підручник. / М.О. Клименко, А.М. Прищепа, Н.М. Вознюк – К.: Видавничий центр «Академія», 2006. – 360 с. (Альма-матер).

Допоміжна

1. Владимиров А.М., Ляхин Ю.И., Матвеев Л.Т., Орлов В.Г. Охрана окружающей среды.-Л.: Гидрометеиздат,1991.-с. 23-148.
2. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды.- М.: Химия, 1989.- 512с.
3. Справочник по пыле-и золоулавливанию./ М.И. Биргер, А.Ю.Вальдберг, Б.И.Мягков и др. под общ.ред А.А.Русанова.- 2-е изд., перераб.и доп.- М.: Энергоатомиздат, 1983.-312с.
4. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе: Справочник.- М.:Химия, 1991.-362с.
5. Общесоюзный нормативный документ. Методика расчёта концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД – 86.-Л.:Гидрометеиздат,1987.-256с.
6. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. ДСП 173-96.

13. Інформаційні ресурси

1. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rada.kiev.ua/>
2. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
4. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>
5. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cbs.rv.ua/>
6. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> , http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Доцент кафедри екології,
технології захисту навколишнього
середовища та лісового господарства

Н.М. Вознюк



Національний університет
водного господарства
та природокористування